

특2002-0055991

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002-0055991  
(43) 공개일자 2002년07월10일

(21) 출원번호	10-2000-0085270
(22) 출원일자	2000년12월29일
(71) 출원인	엘지.필립스 엘시디 주식회사    구본준, 론 위라하디락사 서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	송규익 대구광역시수성구지산동보성아파트106동607호 이상훈 대구광역시동구방촌동1084-30우방강촌마을102동406호 구병준 대구광역시중구서야동78 여정택 경상북도구미시진평동642-3번지엘지필립스엘시디회로설계팀
(74) 대리인	김영호

심사결과 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 상판색온도 특성을 보장하여 정확한 색 재현을 향상시키도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 비디오투터카드로부터 입력되는 적색, 녹색 및 청색의 디지털 데이터값에 대응하여 색온도 보정값이 설정된 룩업테이블과, 입력되는 적색, 녹색 및 청색 데이터 값을 룩업테이블을 참조하여 보정하는 제어부와, 액정패널과 제어부 사이에 설치되어 보정 데이터를 액정패널에 공급하는 데이터 구동부를 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 색 재현 특성 향상을 위한 상판색온도 보장장치를 구성함으로써 액정표시장치의 휘도, 감마, 밝기대비비등의 특성을 그대로 유지하면서 정확한 색 재현이 가능하게 한다.

도면

도7a

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 액티브 매트릭스 액정표시장치의 블록도.
- 도 2는 도 1에 도시된 감마회로를 상세하게 도시하는 회로도.
- 도 3은 도 1에 도시된 컬럼드라이버를 상세히 도시하는 도면.
- 도 4는 도 1에 도시된 컬럼드라이버의 아날로그 출력전압파형.
- 도 5는 도 1에 사용되어진 액정표시패널에 인가되는 아날로그 전압신호를 그레이스케일 상에 분포상태를 도시한 그래프.
- 도 6은 종래 방법에 의한 그레이 스케일에 따른 액정표시장치의 상판색온도 변화와 색도 좌표변화를 나타내는 그래프.
- 도 7a는 본 발명으로 적색, 녹색 및 청색의 디지털 데이터의 값에 대한 보정값들을 포함하는 룩업테이블을 가지는 액정표시장치를 도시한 회로이며, 도 7b는 룩업테이블드라이버를 상세하게 도시한 블록도.
- 도 8은 상판색온도 보정을 위한 룩업테이블의 일례.
- 도 9는 도7을 이용하여 얻은 상판색온도 보정의 그래프.
- 도 10은 본 발명에 의한 색 재현 효과를 실험한 그래프.

# <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1,60 : 디지털비디오카드2,61,81 : 제어기
- 3,64 : 컬럼드라이버4,63 : 감마회로
- 5,65 : 로우드라이버 6,66 : 박막트랜지스터액정 패널
- 40 : 어드레스스위프트레지스터41 : 램치
- 42 : 384 ×8비트램치 43 : 디지털-아날로그변환기
- 44 : 출력버퍼op1 내지 op16 : 버퍼

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 상관색온도 특성을 보정하여 정확한 색 재현을 향상시키도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.

현재 액정 표시장치(LCD)는 기존의 음극선관(CRT)에 비하여 소비전력이 적으며, 유해파 방출이 현저히 적고, 얇고 가벼워 작업 공간을 줄임으로써 작업 환경의 편의를 가지고 왔다. 따라서 액정표시장치는 모니터와 텔레비전등의 많은 분야에서 디스플레이 장치로 음극선관(CRT)를 대체하고 있다.

이에 비하여, 음극선관 디스플레이의 경우 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 비디오 입력 신호레벨 값에 따른 그레이 스케일의 상관색온도(CCT:Correlated Color Temperature)와 색도좌표가 일정하게 유지되므로 보다 정확한 색 재현을 이룰 수 있다. 하지만, 액정디스플레이(Liquid Crystal Display:이하 'LCD'라 함)의 경우 물리적, 전기적 특성 때문에 그레이 스케일 의 상관색온도와 색도 좌표가 입력값에 따라 변화하므로 정확한 색을 재현할 수 없다.

도 1은 종래의 액티브 매트릭스 액정표시장치의 일반적인 구동회로를 나타내는 도면이다.

도 1을 참조하면, 종래 액티브 매트릭스 액정표시장치는 외부에서 영상신호를 입력 받는 디지털비디오카드(1)와, 디지털 비디오카드(1)로부터 입력 받은 영상신호를 박막트랜지스터-액정패널(6:Thin Film Transistor Liquid Crystal Display:이하 'TFT-LCD'라 함)에 공급하기 위한 컬럼드라이버(3)와, 컬럼드라이버(3)에 기준전압을 공급하는 감마회로(4)와, TFT-LCD(6)에 스캔신호를 공급하는 로우드라이버(5)및 컬럼드라이버와 로우드라이버(5)를 제어하기 위한 제어기(2)를 구비한다.

외부에서 공급되는 디지털 영상값은 디지털비디오카드(1)와 컬럼드라이버(3) 사이에 접속된 제어기(2)의 중계를 통해 컬럼드라이버(3)에 공급된다.

컬럼드라이버(3)는 도 3과 같이 외부의 디지털 영상값을 제어기(2)를 통한 디지털값(10,11,12)을 공급받는 램치(41)와, 이 신호에 어드레스를 설정하기 위한 어드레스스위프트레지스터(40)와, 384×8 비트 램치(42)와, 상기 384×8 비트 램치(42)와 함께 상기 감마회로(4)에서 출력 기준전압(GMA1내지 GMA16)을 공급받아 디지털-아날로그 변환기(43:Digital-To-Analog Converter:이하 'DAC'라 함) 및 변환된 아날로그파형을 출력하는 버퍼(44)를 구비한다.

상기 램치(41)는 상기 제어기(2)를 통해 입력받은 각각의 적색(R), 녹색(G),청색(B)의 디지털 데이터 값을 상기 384×8 비트 램치(42)에 공급하고, 상기 어드레스스위프트레지스터(40)는 순차적으로 디지털 데이터 값을 할당하기 위한 어드레스신호를 상기 384×8 비트 램치(42)에 64비트로 공급한다.

램치(41)에서 출력되는 디지털 데이터 값(10,11,12)과 어드레스스위프트레지스터(40)에 의해 설정된 값은 어드레스신호를 공급받는 384×8비트 램치(42)에 공급된다.

384×8비트 램치(42)는 공급된 디지털 데이터 값을 8비트로된 384개의 디지털 값으로 변화시켜 상기 DAC(43)에 공급한다.

DAC(43)은 감마회로(4)의 출력 기준전압(GMA1 내지 GMA16) 입력과 384×8 비트 램치(42)에 의해 변환된 8비트 384개의 디지털 데이터 값을 아날로그 파형으로 변환 시켜 출력버퍼(44)를 통해 도 5와 같은 아날로그 파형을 출력한다.

아날로그 파형으로 변환하기 위한 기준전압을 공급하는 감마 회로(4)를 도 2를 참조하여 상세히 설명하면, 직렬연결된 제 1저항(R1) 내지 제 9저항(R9) 및 제 10저항(R10) 내지 제 18저항(R18)과, 상기 저항들이 각각 노드(18)에 병렬연결 되고, 상기 저항과 저항 사이의 노드(20) 내지 노드(36)에 연결된 기준전압(GMA1 내지 GMA16)과, 상기 기준전압(GMA1 내지 GMA16)을 공급받는 버퍼(Voltage follower:op1 내지 op16)와 및 버퍼(op1 내지 op16)의 출력단자와 기준전압원(GND)사이에 연결된 커패시터(C1 내지 C16)를 구비한다.

공급되는 전압(V<sub>cc</sub>)은 저항(R1 및 R2)에 의해 전압분배되어 기준전압(GMA1)을 버퍼(op1)의 비반전단자(+)에 공급한다. 이 기준전압(GMA1)은 버퍼(op1)링과 버퍼의 반전단자(-)의 궤환신호 그리고 커패시터(C1)에 의해 도 4와 같은 기준전압파형(GMA1)을 출력하며, 또한, 저항(R2 내지 R18) 사이에 연결된 노드(21 내지 36) 역시 각각의 저항에 의해 전압분배되어 기준전압(GMA2 내지 GMA16)을 생성하여 각각의 버퍼(op2 내지 op16)의 비반전단자(+)에 공급되어 버퍼(op1)링과 버퍼의반전단자(-)의 궤환신호 그리고 커패시터

(C2 내지 C16))에 의해 도 4와 같은 기준전압파형(GMA2 내지 GMA16)을 출력한다.

도 4를 설명하면, 공통전압(Vcom)을 기준으로 구형파를 나타내는데 공통 전압(Vcom)에 가까울수록(GMA8 및 GMA9) 백색광에 가깝고, 공통전압(Vcom)에 멀어질수록(GMA1 및 GMA16) 흑색광에 가깝다.

도 4에서와 같은 출력 기준전압(GMA1 내지 GMA16)이  $384 \times 8$  비트 랫치(42)의 8비트로된 384개의 디지털값과 함께 DAC(43)에 공급되어 디지털-아날로그 변환기에서 아날로그 파형으로 변환되어 출력버퍼(44)를 통해 도 5와 같은 아날로그 파형을 출력한다.

도 5를 설명하면, 가로축은 입력 디지털값의 16진수값을 나타내고, 세로축은 감마회로에서의 출력기준전압(GMA1 내지 GMA16)이며, 감마회로의 기준전압과 입력데이터의 값에 따라 TFT-LCD(6)에 공급되는 아날로그 파형을 나타낸다.

이때, 컬럼드라이버(3)는 도3에서와 같이 디지털-아날로그 변환되어 출력버퍼(44)를 통해 도5와 같은 아날로그 파형을 TFT-LCD(6)의 컬럼라인의 각각의 화소에 공급한다.

TFT-LCD(6)는 컬럼드라이버(3)의 공급신호와 로우드라이버(5)의 스캔신호를 액정 화소 하나하나에 입력받아서 공급되는 전압에 따라 액정의 빛의 밝기를 조정하여 액정상의 색 필터에 따라 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 표시한다.

예를 들어, 도 6을 참조하면, 가로축(x)은 그레이 스케일의 개조값이며, 세로축(y)은 색도 좌표를 도시한 것이다.

상기 그래프와 같이 상관색온도가 대각선 방향으로 넓게 퍼져 있어서 입력 값에 따라 일정한 색도 좌표를 갖지 하며, 상관색온도의 변화가 심하다. 이렇게 색온도가 변화하고 색도 좌표가 변하게 되면 흑색의 영상 뿐만 아니라, 색이 있는 실제 영상에서도 상당한 부자연스러움을 느낀다.

즉, 비디오 입력의 디지털 값이 높은 경우에는 적당한 색온도 근처의 값을 가져 흰색으로 보이고, 비디오 입력의 디지털 값이 적은 경우에는 디지털 시스템의 표준인  $D_{65}$ (상관색온도 약 6500K)보다 상단이 높아져서 실제 영상을 보면 푸르게 보이며, 중간 밝기의 영상에서도 약간 푸르게 보는 문제점이 발생한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 상관색온도 특성을 보정하여 정확한 색 재현을 향상시키도록 한 액정표시장치를 제공하는데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 입력(적색, 녹색 및 청색) 디지털 데이터 값에 대응하여 색온도 보정값이 설정된 룩업테이블과, 입력되는 적색, 녹색 및 청색 데이터 값을 룩업테이블을 참조하여 보정하는 제어부와, 액정패널과 제어부 사이에 설치되어 보정 데이터를 액정패널에 공급하는 데이터 구동부를 구비한다.

상기 목적 외에 본 발명에 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 7 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

제 7a도를 참조하면, 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 액정표시장치의 구동장치에 도시한 블록도로써, 외부에서 영상신호를 입력 받는 디지털비디오카드(60)와, 상기 디지털비디오카드(60)로부터 입력 받은 영상신호를 설정된 값으로 보정하기 위한 LUT(Look Up Table:이하 'LUT'라 함)드라이버(62)와, 상기 비디오 디지털카드(60)와 상기 LUT드라이버(62)사이에 연결되어 컬럼드라이버(64)와 로우드라이버(65)를 제어하는 제어기(61)와, 상기 LUT드라이버(62)에서 보정된 영상값을 액정패널(66)에 공급하기 위한 컬럼드라이버(62)와, 상기 컬럼드라이버(64)에 기준전압을 공급하는 감마회로(63) 및 상기 TFT-LCD(6)에 스캔신호를 공급하는 로우드라이버(65)를 구비한다.

디지털 영상신호를 공급받은 LUT드라이버(62)는 LUT를 구비한다. LUT(70)은 LCD의 특성은 변화하지 않으면서도 정해진 상관색온도를 일정하게 유지하기 위해 설정된 보정 값이며, LUT드라이버(62)는 도 7b와 같다.

도 7b는 본 발명의 LUT드라이버(62)를 상세히 도시한 블록도로써, LUT(80)은 각 LCD 패널 모델에 대하여 상관색온도를 측정하고, 측정된 값을 LCD의 특성은 변화하지 않으면서 정해진 상관색온도를 일정하게 유지하는 값이 설정되어 저장된 메모리이다.

외부에서 디지털비디오카드로부터 디지털데이터값이 제어기(81)에 공급되면 제어기(81)는 LUT(80)에 대응하는 디지털 데이터값으로 보정하여 적색(71), 녹색(72), 청색(73)의 디지털 데이터값을 액정패널에 공급하는 데이터 구동부에 공급한다. LUT(80)값은 상관색온도를 보정하기 위하여 측정된 각 값의 좌표가 디스플레이 시스템의 표준인  $D_{65}$ (상관색온도 약 6500K)가 되도록 한다.

예를 들어, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 디지털 값이 195, 195, 195일 경우 휘도(Luminance)값은  $111 \text{cd/m}^2$  이다. 이때, 적색(R) 값은 204으로 증가 하며, 청색

(B) 값은 180으로 감소하고, 녹색(G) 값은 195로 그대로 유지한다. 이렇게 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 값은 각각 다르게 변화하지만 휘도(Luminance)값은  $111 \text{cd/m}^2$  로 동일하게 된다.

이러한, LUT(80)값은 도 8을 참고하여 설명하면, 상관색온도 보정을 위한 LUT의 일례를 나타내는 그래프로서 가로축은 입력디지털값(R, G, B)을 나타내며, 세로축은 희망하는 입력 디지털값(R, G, B)을 나타

낸다.

LUT값은 LCD의 최대 밝기대비비(contrast ratio)를 그대로 유지하기 위하여 적(R), 녹(G), 청(B) 디지털 값이 최대인 255와 0인 부근의 값들과, 상관색온도의 차이가 큰 0부근의 어두운 영역은 보정하지 않는다. 이것은 인간의 시각 특성상 밝기가 줄어들면 색 인지 능력이 떨어지므로 색 변화를 거의 인지하지 못하기 때문에 어두운 부근에서는 보정해도 효과가 없기 때문이다.

일반적으로, LCD의 색은 상관색온도가 높아서 푸른색을 띄므로, 청색(B)은 디지털 값은 감소 시키고, 적색(R)의 값은 증가시킨다. 녹색(G)의 값을 변화시키면 휘도(Luminance)값이 변화가 심하므로, 도 8과 같이 녹색(G)은 거의 변화시키지 않는다.

입력 디지털 영상신호(68, 69, 70)는 LUT드라이버(62)에 공급되어 설정된 LUT값에 따라 보정된 후 적색(71), 녹색(72), 청색(73)의 디지털 값이 컬럼드라이버(64)에 공급된다. 이때, 컬럼드라이버(64)는 도 3에서와 같이 LUT드라이버(62)에 의해 변환된 디지털영상값(71, 72, 73)을 디지털-아날로그 변환되어 출력버퍼(44)를 통해 도 5와 같은 아날로그 파형을 TFT-LCD(66)의 컬럼라인의 각각의 화소에 공급한다.

TFT-LCD(66)는 컬럼드라이버(64)의 공급신호와 로우드라이버(5)의 스캔신호를 액정 화소 하나하나에 입력 받아서 공급되는 전압에 따라 액정의 빛의 밝기를 조정하여 액정상의 색 필터에 따라 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 표시한다.

도 9a 및 도 9b는 본 발명에 의하여 구현된 LUT드라이버(62)를 적용하여 실험한 결과이다.

도 9a를 참조하여 설명하면, 가로축은 입력디지털 값이며, 세로축은 상관색온도를 나타낸 것으로 LUT적용하지 않은 상관색온도는 입력 디지털 값에 따라 약 6500K에서 약 10000K 까지 계속 증가하지만, 본 발명에 의한 LUT 적용하면 디지털 값이 0인 부근을 제외하고 디스플레이 시스템의 표준인 0<sub>0</sub> (상관색온도 약 6500K)에 가까운 값을 유지한다. 또한 그레이 스케일에 따른 색 좌표 역시 거의 일정하다.

도 9b는 LUT를 사용하여 그레이 스케일 좌표를 보정한 결과로써 가로축(x)는 보정된 그레이스케일 개조값이며, 가로축은 보정된 색도좌표를 나타낸 것으로 도 6과 비교하면 현저한 차이를 볼 수 있다.

또한, 도 10은 색 재현을 재현하기 위하여 맥베스 컬러 체크(Macbeth Color Check)의 19가지 색을 이용하여 실험한 결과를 나타낸다.

도 10을 참조하여 설명하면, 원(○)표시는 원래 색의 좌표이고, 세모(△)표시는 LCD나타내는 색 좌표이며, 마름모(◇)표시는 제안한 방법에 의해서 보정된 후 LCD표시되는 색좌표이다. 화살표는 기존의 색 좌표와 LUT드라이버(62)에 의해 보정된 색 좌표와의 변동량을 나타낸 것으로 원색에 가깝게 보정된 것을 확인할 수 있다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 색 재현 특성 향상을 위한 상관색온도 보정장치를 구성함으로써 액정표시장치의 휘도, 감마, 밝기대비비등의 특성을 그대로 유지하면서 정확한 색 재현이 가능하다는 장점이 있다.

예를 들어, 종래의 액정표시장치의 색 재현 방법에 의한 영상은 상관색온도가 높기 때문에 화면 전체적으로 푸르게 보이며, 색 좌표가 일정하지 않아서 올바른 색이 재현되지 않기 때문에 발명에 의한 화면은 거의 원색의 색이 나타난다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

액정패널을 구동하는 장치에 있어서,

입력되는 적색, 녹색 및 청색의 디지털 데이터값에 대응하여 색온도 보정값이 설정된 룩업테이블과,

상기 입력 적색, 녹색 및 청색 데이터의 값을 상기 룩업테이블을 참조하여 보정하는 제어부와,

상기 액정패널과 상기 제어부 사이에 설치되어 상기 보정 데이터를 상기 액정패널에 공급하는 데이터 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

##### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어기는 상기 입력데이터를 상기 룩업테이블에 대응하는 데이터값으로 보정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

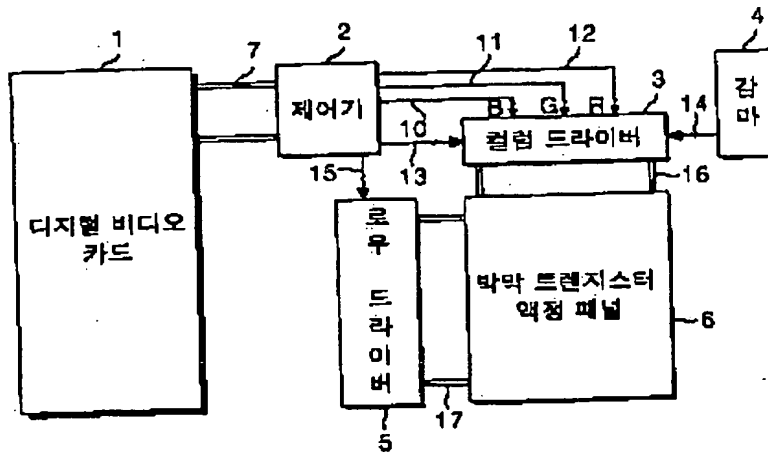
##### 청구항 3

제 1항에 있어서,

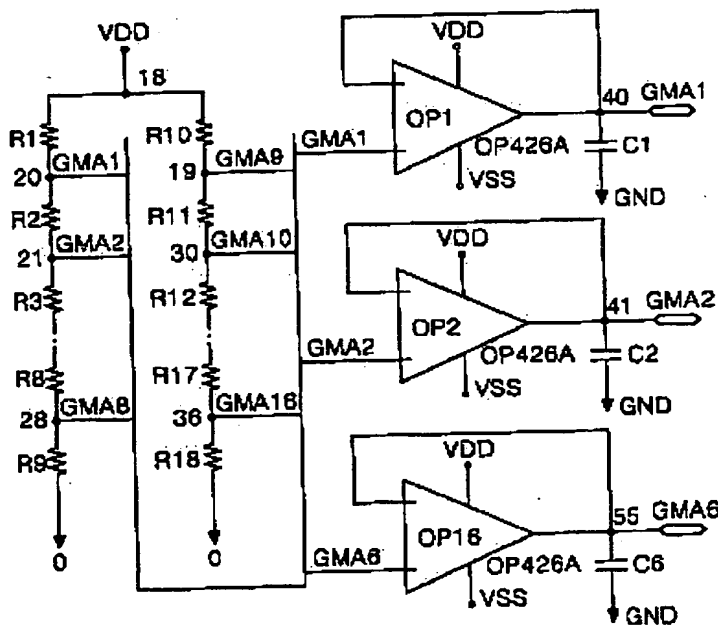
상기 제어기에 디지털 데이터값을 공급하기 위한 디지털비디오카드를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

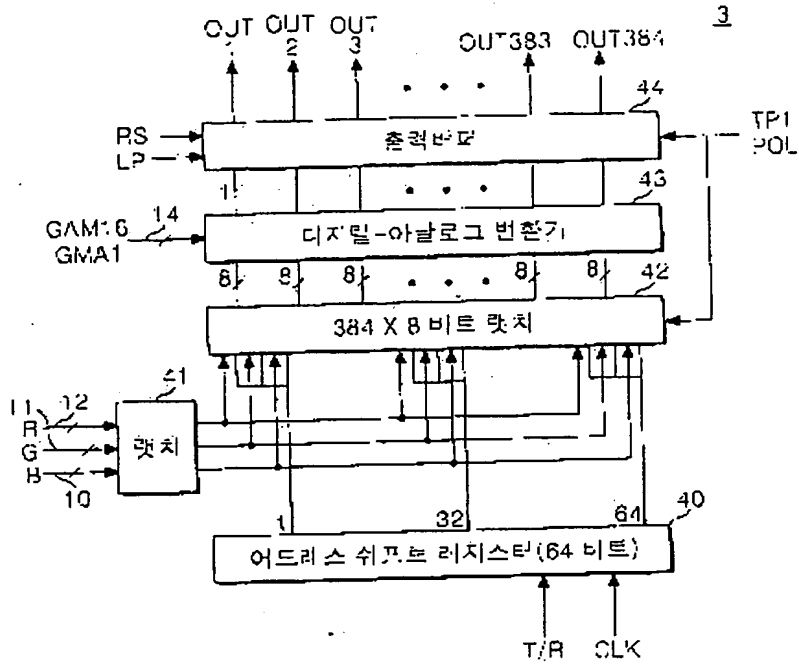
도면1



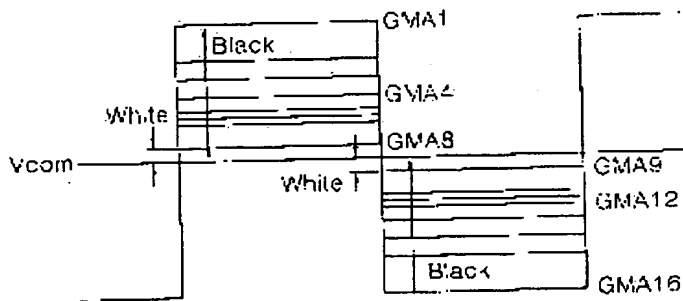
도면2



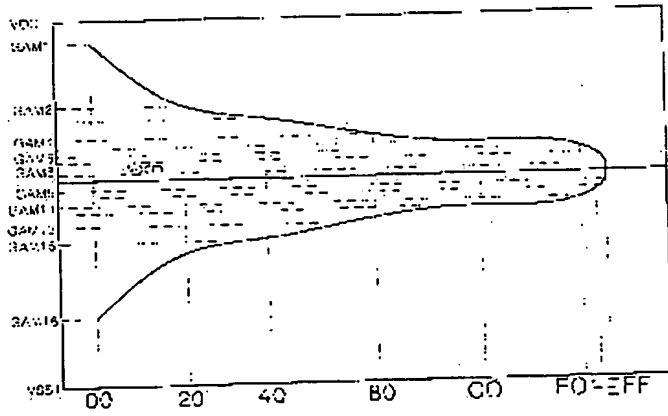
도 3



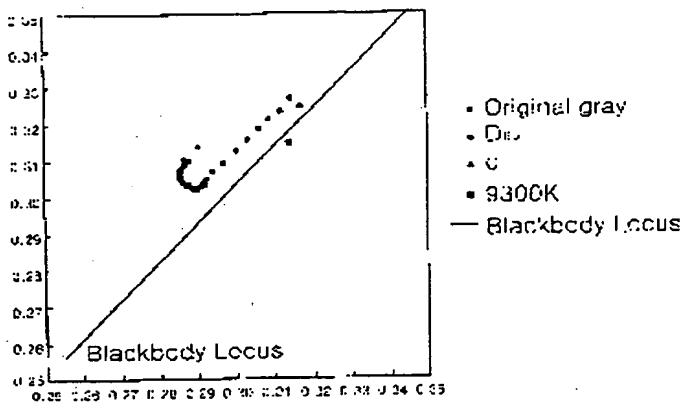
도 4



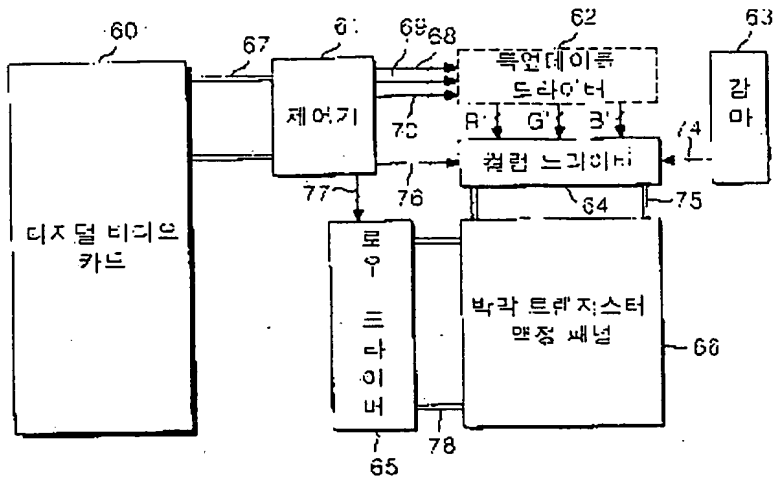
도 15



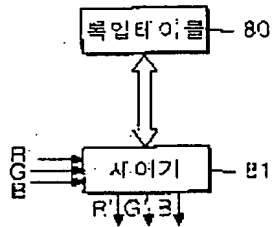
도 16



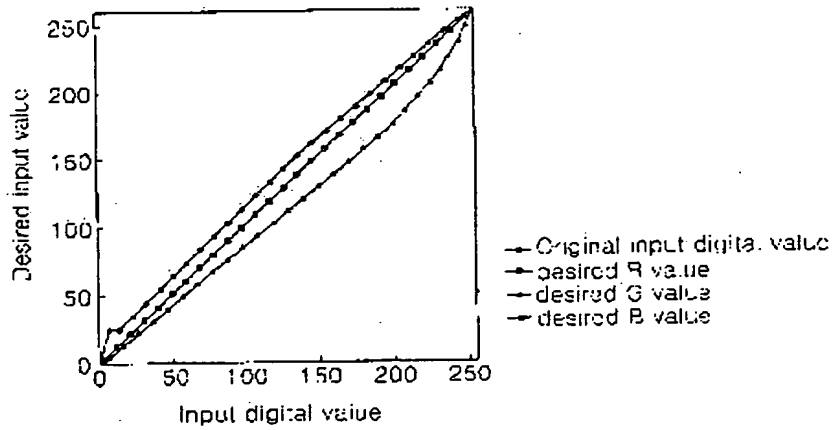
도면7a



도면7b

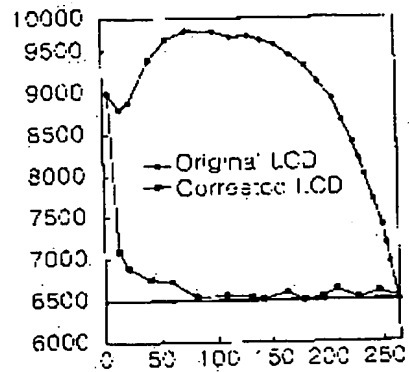


도면8

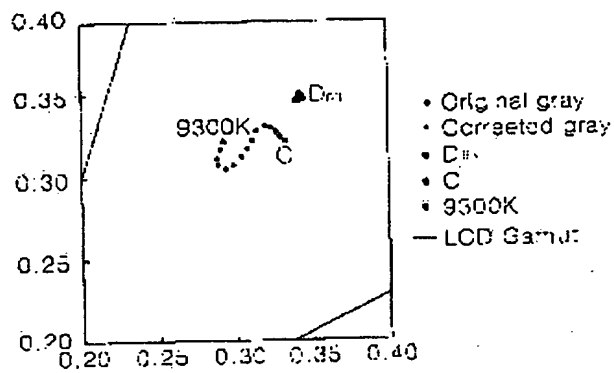




도 9a



도 9b



도 10

